

Nb 첨가 Zr 신합금 핵연료피복관의 부식저항성 평가

Evaluation of Corrosion Resistance of Advanced Zr Fuel Claddings Containing Nb

박정용, 김선기, 정용환, 정연호
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

Nb 첨가 Zr 신합금 핵연료피복관의 상변태 특성 및 부식저항성을 평가하였으며, 피복관 제조단계의 중간소재에 대한 부식특성을 조사하였다. 본 연구에 사용된 D 피복관의 α/β 상변태는 DSC 측정결과 770-945°C의 영역에서 진행되는 것으로 확인되었으며, TEM 관찰결과와 잘 일치하는 것으로 나타났다. D 피복관의 부식저항성은 외국피복관인 A, B 및 Zircaloy-4 피복관보다 월등히 우수한 것으로 확인되었으며, 최종열처리 온도가 낮을수록 부식저항성이 향상되는 것으로 나타났다. 피복관 제조단계의 중간소재에 대한 부식특성 평가결과, 부식면에 수직인 방향으로 (0002) 집합도가 증가할수록 부식저항성이 향상되는 것으로 나타났으며, Zr 합금의 부식저항성은 열처리뿐만 아니라 기계적인 공정변수를 변화시켜 집합조직을 제어함으로써 개선할 수 있을 것으로 판단되었다.

Zircaloy-4 피복관의 ISCC 특성

ISCC Properties of Zircaloy-4 Cladding

박상윤, 최병권, 방제건, 정용환, 정연호
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

Zircaloy-4(Zry-4) 피복관의 ISCC(iodine-induced stress corrosion cracking) 특성을 평가하기 위하여 피복관 내부에 축 방향의 피로균열을 발생시킬 수 있는 실험장치를 설계하여 제작하였다. 이 장치를 이용하여 Zry-4피복관에 초기 피로균열을 제작한 후 ISCC특성 시험을 수행하였다. ISCC특성시험은 온도 623°C, iodine 농도 10^{-3} g/cm² 조건에서 100 시간 동안 내부압력을 가하여 수행하였다. 균열단면에 대한 SEM 사진에서 ISCC균열의 깊이를 측정하여 K_I (stress intensity factor) 및 균열 전파속도를 측정하였으며, 이들 사이의 상관관계로부터 K_{ISCC} (threshold stress intensity factor)값을 구하였다.